

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-154376

(43)Date of publication of application : 16.06.1995

(51)Int.Cl.

H04L 1/02

(21)Application number : 05-301441

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.12.1993

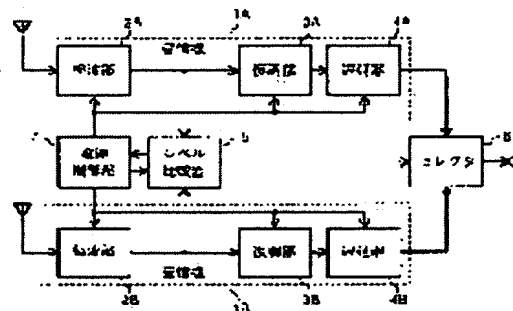
(72)Inventor : NAKAKOSHI ARATA

## (54) DIVERSITY RECEIVER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To hold a diversity function and to reduce power consumption at the diversity receiver for selective synthesization after detection to be used for digital communication in a time division multiple access system.

**CONSTITUTION:** Basically, only one system of receiver is operated, plural receivers 1A and 1B are operated at the leading part of a relevant slot and reception levels are compared by a level comparator 5. Corresponding to time required for the level comparison, the received signal is delayed by plural delayers 4A and 4B, and any one demodulated output is selected by controlling a selector 6 corresponding to the level compared result. A power control part 7 stops feeding to any receiver excepting for the selected receiver, and only one system of selected receiver is operated at the latter half part of the relevant slot. Therefore, since the plural receivers are operated only at the time of reception level comparison and only one selected system is operated at most of parts after the level comparison, there is an effect to reduce power consumption.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号 ✓

特開平7-154376

(43)公開日 平成7年(1995)6月16日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 1/02

識別記号

庁内整理番号

4229-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-301441

(22)出願日 平成5年(1993)12月1日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 中越 新

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 蔭田 利幸

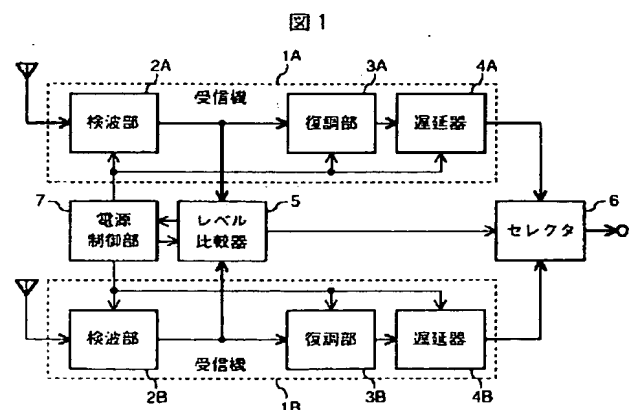
(54)【発明の名称】 ダイバーシティ受信装置

(57)【要約】

【目的】時分割多元接続方式のデジタル通信に用いる検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、ダイバーシティ機能を保持し、かつ消費電力を低減する。

【構成】1系統の受信機のみを動作させることを基本とし、当該スロットの先頭部で複数の受信機(1A)、(1B)を動作させ、受信レベルの比較をレベル比較器(5)で行う。レベル比較に要する時間に応じて複数の遅延器(4A、4B)で受信信号を遅延させると共に、レベル比較結果に応じてセレクト(6)を制御して復調出力のいずれかを選択する。電力制御部(7)は選択した受信機以外の受信機への給電を停止し、当該スロットの後半部は選択した1系統の受信機のみを動作させる。

【効果】受信レベル比較時のみ複数の受信機を動作させ、レベル比較後の大部分は選択した1系統のみを動作させるため、消費電力を低減する効果がある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 時分割多元接続方式の信号を受信する複数の受信機で構成した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、上記複数の受信機の各検波部の出力信号から受信すべきスロットの一部の受信信号レベルを比較するレベル比較器と、上記各検波部の出力側又は上記各検波部の出力を復調する復調部の出力側に設けられた上記レベル比較器の比較処理時間に等しい遅延時間をもつ遅延器と、上記レベル比較器の比較結果によって上記複数の受信機の出力信号を選択するセクタと、上記レ

ベル比較器の比較結果によって受信信号を必要としない受信機及び上記レベル比較器の少なくとも一部への給電を停止する制御を行なう電源制御部をもつことを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項2】 時分割多元接続方式の信号を受信する複数の受信機で構成した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、上記複数の受信機の各検波部の出力信号から受信すべきスロットの一部の受信信号レベルを比較するレベル比較器と、上記各検波部の出力側に設けられた上記レベル比較器の比較処理時間に等しい遅延時間をもつ遅延器と、上記レベル比較器の比較結果によって上記各検波部の出力側に設けられた遅延器の出力信号を選択するセクタと、上記セクタによって選択された検波信号を復調する復調部と、上記レベル比較器の比較結果によって受信信号を必要としない受信機及び上記レベル比較器の少なくとも一部への給電を停止する制御を行なう電源制御部をもつことを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載のダイバーシティ受信装置において、上記受信すべきスロットの一部が上記受信すべきスロットの先頭部であることを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項4】 請求項1、2又は3記載のダイバーシティ受信装置において、第1項記載のダイバーシティ受信装置において、上記レベル比較器の比較結果あるいは受信レベルの時間的変化を分析するデータ処理部を設け、上記電源制御部がデータ処理部の分析により受信信号レベルの時間的変動に応じて上記レベル比較器のレベル比較の時間間隔をスロット単位で変更する手段をもつことを特徴とするダイバーシティ受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ダイバーシティ受信装置に関し、特に、時分割多元接続方式を用いたデジタル通信システムに用いる検波後選択合成ダイバーシティ受信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 検波後選択合成ダイバーシティ受信装置は、複数の受信機で受信した信号の中から、受信状態の良好な受信機の検波出力あるいは復調出力を取り出す受

信装置であり、最終的には複数の受信機中の1系統を除く出力は不要となる。以下、2系統の受信機を用いた検波後選択合成ダイバーシティ受信装置の例について述べる。図2は、受信機1Aと受信機1Bを設けた検波後選択合成ダイバーシティ受信装置の構成を示す。検波部2A、2Bで受信希望信号を得た後、復調部3A、3Bで復調を行う。レベル比較器5は検波部2A、2Bで得た受信希望信号の受信電力を比較する。比較結果から、受信電力の高い方の復調信号をセクタ6で選択して最終的な復調出力とする。2つの受信機の各受信電力の関係を図3に示す。横軸は時間を縦軸は検波後の希望波の受信レベル（受信電力）を表している。通常、フェージング等によって受信レベルは時間的に変化している。例えば、2系統のアンテナを相関が少ない位置に取り付けて受信すると、受信電力の時間的変化の傾向は例えば図3に示したようになる。図2に示した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、図3における受信機1Aの受信レベル8Aと受信機1Bの受信レベル8Bをレベル比較器4で常時比較し、受信レベルの高い方の復調信号をセクタ5で選択している。従って、時間領域1及び3では受信機1Aの復調信号を選択し、時間領域2では受信機1Bの復調信号を選択する。これにより、常に受信レベルの高い方の復調信号を得ることができる。

【0003】 また、時分割多元接続方式を適用したデジタル通信システムでは、予め設定した時間周期で間歇的に通信する。即ち、図4に示すように、時間軸をフレームに分割して時分割受信信号9を構成する。各フレームをスロット1、2、3に3分割して時間圧縮し、各スロット毎に通信相手を割り当てる。例えば、スロット2が割り当てられると、受信はスロット2の期間だけ行い、他の期間（スロット1、3）は受信を停止している。復調後に時間軸上の変換を行い、伸長後受信信号10を得る。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 移動通信システムの受信装置等の電池駆動の受信装置として検波後選択合成ダイバーシティ受信装置を使用する場合、消費電力を少なくすることが極めて重要となる。時分割多元接続方式を適用したデジタル通信装置の受信装置に、上記検波後選択合成ダイバーシティ受信装置を適用した場合、例えば、図2の従来例を適用すると、スロット2の期間中は2つの受信機1A及び1Bを動作させることになる。

【0005】 一般に、複数の受信機で得た検波信号あるいは復調信号間にはレベル差以外に位相差が生じる。デジタル受信システムにおいては位相差があるために単純に複数の検波信号を切替えて時間的に繋ぐだけではデータの復調が不能になることが有りうる。従って、復調器までを複数系統設けて連続動作させて複数の復調信号の一方をセクタで切替える方法あるいはスロット期間中には切替えずにスロット単位で切替える方法が用いら

## 3

れている。後者の方式の一例を図 4 のタイミング図に示す。1 フレーム前のスロットで受信レベルを比較して受信すべき現フレームの受信機の選択を決定する。この場合、次フレームのスロットに備えて 2 系統の受信機を動かす必要がある。

【0006】さらに別の方法として、各スロットにてレベル比較に最低限必要な期間のみ 2 系統の受信機を動作させ、その他は前フレームのスロットで判断した 1 系統のみを動作させて低消費電力化を図る方法もある。これにより 2 系統の受信機を動作させる頻度を下げて消費電力の低減化を図ることができる。いずれの場合も前フレームの値を用いているため、フレーム間隔と比較して受信レベル変動が時間的に短い場合、正しい受信経路を選択できなくなるという問題がある。

【0007】この問題を解決して方法として、図 5 に示すように、受信すべきスロット 2 の直前のスロット 1 の一部の信号を 2 つの受信機で受信してレベル比較を行い、受信すべきスロット 2 の期間では、直前のスロット 1 のレベル比較結果に応じていずれか一方の受信機のみを動作させる方法がある（電子通信学会論文誌 VOL. 3, No. 8 816~817 頁 平成 2 年 8 月）。この方法は受信すべきスロットの受信レベルに近い状態でレベル比較を行なうので、受信すべきスロット 2 の直前のスロット 1 が必ずある通信システムであれば、適切な受信機を選択できるが、受信すべきスロット 2 の直前のスロット 1 が必ずしも使用されていないシステムでは、適切な受信機を選択ができないという問題がある。

【0008】従って、本発明の目的は、上記問題を解決し、受信すべきスロットで受信レベルを判定し、かつ複数の受信機の同時動作時間が短縮された時分割多元接続方式に適したダイバーシティ受信装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のダイバーシティ受信装置は、時分割多元接続方式の信号を受信する複数の受信機で構成した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、上記複数の受信機の各検波部の出力信号から受信すべきスロットの一部の受信信号レベルを比較するレベル比較器と、上記各検波部の出力側又は上記各検波部の出力を復調する復調部の出力側に設けられた上記レベル比較器の比較処理時間に等しい遅延時間をもつ遅延器と、上記レベル比較器の比較結果によって上記複数の受信機の出力信号を選択するセレクタと、上記レベル比較器の比較結果によって受信信号を必要としない受信機及び上記レベル比較器の少なくとも一部への給電を停止する制御を行なう電源制御部を設けた。

【0010】好ましい形態としては、上記受信すべきスロットの一部を上記受信すべきスロットの先頭部に設定する。また、レベル比較器の上記複数の受信機の検波部

## 4

の出力を比較するレベル比較器と、上記レベル比較器の受信信号レベルの比較は上記受信すべきスロット全てにおいて行なう必要は無く、省電力の効果を高めるため、受信レベルの時間変動状況を分析するデータ処理部を上記レベル比較器と電源制御部との間に設け、データ処理部の分析に基づきレベル変動状況に応じて時間周期をスロット単位で動的に制御する手段を上記電源制御部に付加する。

【0011】

10 【作用】時分割多元接続方式を適用したデジタル信号受信装置において、一般的には受信と休止の時間周期が予め設定されている。時分割受信周期と対応付けて時分割受信スロットの先頭部で複数の受信機を動作させ、受信レベルの比較結果に応じて一つの受信機を選択する。遅延器によって、受信レベルの比較に要する時間に応じた遅延量を補正する。これにより、セレクタからはスロット毎に一つの受信機の受信信号（検波信号又は復調信号）のみが選択出力され、レベル比較中の検波信号あるいは復調信号の欠落を防止する。受信すべきスロットで  
20 受信レベル比較を実施しているため、従来例よりも高確度の選択合成ダイバーシティ受信が実行される。更に、複数の受信機を同時に動作させている期間がスロット内の一部であり、受信レベルを比較するために必要な時間と、設定した時間周期の比が複数の受信機が同時に動作している比に対応して消費電力が低減される。この比を小さくすることで消費電力低減効果を高めることが可能となる。更に、復調部を 1 つにしてセレクタの後段に設ける構成では、装置規模が小さくなり、消費電力低減効果を高めることができる。

30 【0012】周囲状況など受信装置のおかれた状態によって、受信レベルの時間変動状況の周期性が変化する。受信レベルの時間変動状況を記憶するとともに変動状況に応じて時間周期をスロット単位で動的に制御する。例えば、短周期で変動する場合には受信レベル比較の時間周期を短くしてダイバーシティ受信の効果を確保し、変動周期が長い場合には受信レベル比較の時間周期を長くすることで消費電力低減効果を高めることができる。

【0013】

40 【実施例】以下本発明の実施例を図面を用いて説明する。図 1 は、本発明によるダイバーシティ受信装置の一実施例の機能ブロック図である。受信機 1 A 及び受信機 1 B は、それぞれを検波部 2 A 及び 2 B、復調部 3 A 及び 3 B、遅延器 4 A 及び 4 B を持つ。レベル比較器 5 は検波部 2 A 及び 2 B の出力を以下に説明するタイミングで比較し結果を電源制御部 7 に知らせる。電源制御部 7 は上記レベル比較器のタイミング及び検波部 2 A 及び 2 B、復調部 3 A 及び 3 B、遅延器 4 A 及び 4 B の動作時間、即ち電力供給を制御する。セレクタ 6 は、レベル比較器 5 の比較結果により、受信機 1 A 及び受信機 1 B、  
50 即ち、復調部 3 A 及び 3 B の出力のいずれか 1 つを選択

## 5

する。図示されていないが、セクタ6の出力は信号処理回路によって、上記圧縮されたデータの伸長処理が行なわれる。

【0014】図6は、上記実施例におけるダイバーシティ受信装置の動作タイミングを表す。スロット2の先頭部分で図1の受信機1A及び1Bの両方を動作させる。検波部2A及び2Bで受信信号の中から希望するスロットの信号を選択し、復調部3A、3Bで信号の再生を行う。レベル比較器5は検波後の受信希望波の受信レベルを比較する。比較結果に応じて、セクタ6内のスイッチを制御して必要な信号のみを選択する。電源制御部7はレベル比較時には受信機A及びB双方に給電し、レベル比較器5での判定結果に応じて受信を継続する側の受信機のみに給電し、他方への給電を停止する。さらに、レベル比較器5に対する給電を停止する。すなわち、図6の動作タイミングにおけるスロット2の後半大部分は受信部1A、1Bのいずれかのみを動作させることになる。遅延器4A、4Bはレベル比較に要する時間に応じた遅延時間を有する。レベル比較中のセクタへのデータ、すなわち復調信号の入力を遅らせることで、レベル比較中のデータの欠落を防止する。

【0015】図7はレベル比較のタイミング図である。図3に示した受信レベル変動周期よりも十分に短い周期で、図中の矢印で示したタイミングでレベル比較を実行する。各タイミングでレベル比較を行うと、領域1と3では受信機1Aが、領域2では受信機1Bが選択される。ここで、レベル比較に要する時間、すなわち受信機1A及び1B両者が受信状態である時間を充分短くすると、受信レベルの高い方の受信機のみを動作させたことになり、実質的にダイバーシティ機能を設けない場合と同等の消費電力で受信を行うことができる。

【0016】図8は、本発明によるダイバーシティ受信装置の他の実施例の機能ブロック図である。本実施例は検波部2Aと復調部3Aの間及び検波部2Bと復調部3Bの間にそれぞれ遅延器4A及び4Bを設けたものである。他の構成部分は図1に示した実施例と実質的に同じであるため、説明を省く。

【0017】図9は、本発明によるダイバーシティ受信装置の更に他の実施例の機能ブロック図である。本実施例は検波部2Aとセクタ6との間及び、検波部2Bとセクタ6との間にそれぞれ遅延器4A及び4Bを設け、復調部3をセクタ6の出力側に設ける。受信機1A及び1Bの各々においてそれぞれ遅延器4A及び4Bで検波信号を遅延させる。遅延器4A、4Bにレベル検出時間に対応した遅延時間を設定することで、レベル比較が終了してセクタの選択が決定するまでの間、レベル比較中に順次入力される受信信号のセクタ6への入力を遅らせる。これにより復調部3への入力を遅らせ、検波信号の連続性を保持する。この結果、唯一の復調部でダイバーシティ受信を行なう。

## 6

【0018】図10は、本発明によるダイバーシティ受信装置の別の実施例の機能ブロック図をである。本実施例は受信機1A及び1Bの過去の受信レベル検出結果あるいはレベル比較結果をデータ処理部11に記憶する。データ処理部11では受信レベル検出結果あるいは比較結果の時間的変化を分析する。データ処理部11で受信レベルの変動が緩やかなことが判明すると、次フレームでのレベル比較を省略する。すなわち、等価的にレベル比較の周期を長くする。また、時間経過に伴って受信機1Aと受信機1Bの受信レベルの差が小さくなるか、レベル変動が大きくなると、次フレームでのレベル比較を実行し等価的にレベル比較の周期を短くする。

【0019】以下にその具体例を述べる。予め複数の受信レベル時間変動しきい値を記憶する。前回測定した受信レベルと今回測定した受信レベルの差分から時間変動量を求める。この結果としきい値とを比較して次フレームでレベル比較を実施するか否かを選択する。本実施例を適用した場合の受信レベル変化とレベル比較選択結果を示す説明図を図11に示す。同図において下部の複数の矢印はレベル比較時点を示す。各領域1、2、3の中央部ではレベル変動が緩やかであり、レベル比較周期が長くなる。その結果、受信レベル比較のために受信機1A、1Bを同時に動作させる頻度が低下して消費電力低減効果が向上する。なお、このレベル比較時点を制御する構成は、図8や図9に示した他の実施例に対しても適用できることは明白である。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、複数系統の受信機で構成したダイバーシティ受信装置の中で、受信レベル比較時のみ複数の受信機を動作させ、レベル比較後の大部分は選択した1系統のみを動作させるため、ダイバーシティ機能を保持したまま消費電力を低減する効果がある。

【0021】遅延器を用いて検波信号を遅らせることで、レベル比較中の受信信号の欠落を防止することができる。この結果、セクタ後段に復調部を設けて消費電力を低減する効果がある。ダイバーシティ切替えに伴う複数の受信機の遅延時間差に対して、上記遅延器の遅延時間を補正することで調整できる。

【0022】また、受信レベルの時間的変動に応じて受信レベルの比較と受信装置の選択を行うことにより、受信レベル変動が小さい場合にはダイバーシティ切替え頻度を減らすことで同時受信の比率を下げて消費電力低減を実現する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるダイバーシティ受信装置の一実施例の機能ブロック図

【図2】従来のダイバーシティ受信装置の一例の機能ブロック図

【図3】受信レベル変化と従来のダイバーシティ受信選択結果を示す説明図

【図4】従来の時分割ダイバーシティ受信の説明図

【図5】他の従来の時分割ダイバーシティ受信の説明図

【図6】本発明によるダイバーシティ受信装置の一実施例の動作説明のためのタイミング図

【図7】受信レベル変化と本発明の実施例による選択結果を示す説明図

【図8】本発明によるダイバーシティ受信装置の他の実施例の機能ブロック図

【図9】本発明によるダイバーシティ受信装置の更に他の実施例の機能ブロック図

【図10】本発明によるダイバーシティ受信装置の別の実施例の機能ブロック図

【図11】受信レベル変化と図10の実施例による選択

結果を示す説明図

【符号の説明】

1 A、1 B…受信機

2 A、2 B…検波部

3 A、3 B、3…復調部

4 A、4 B…遅延器

5…レベル比較器

6…セクタ

7…電源制御部

8 A、8 B…受信

レベル時間変動

10 9…時分割受信信号

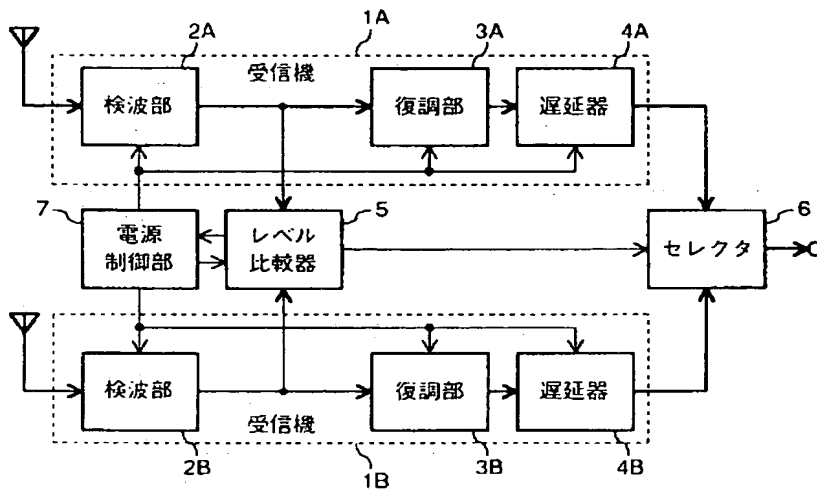
10…伸長後受信

信号

11…データ処理部

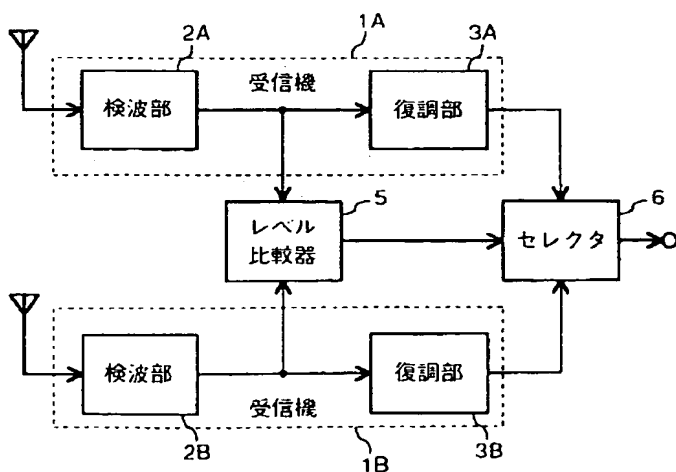
【図1】

図1



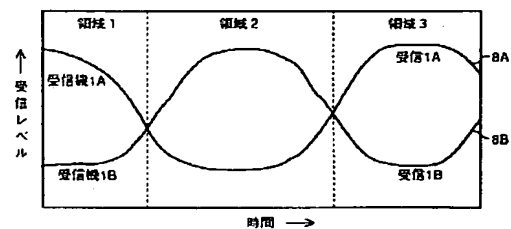
【図2】

図2



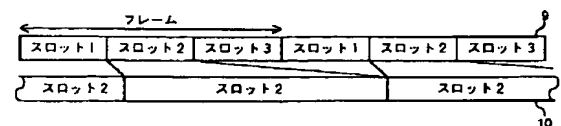
【図3】

図3

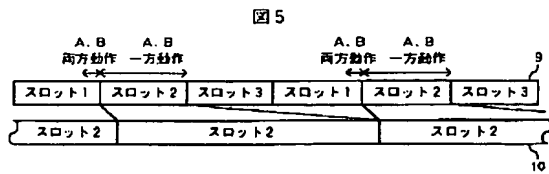


【図4】

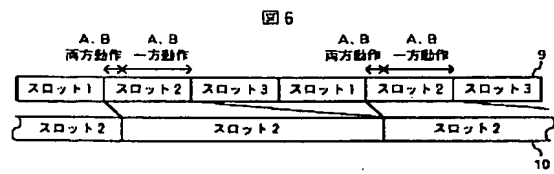
図4



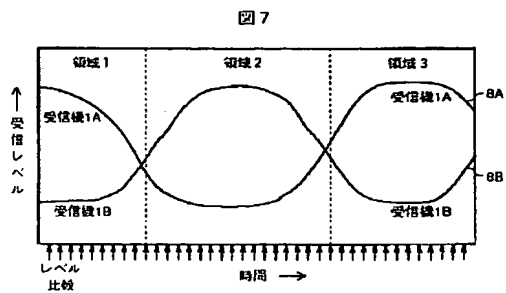
【図5】



【図6】

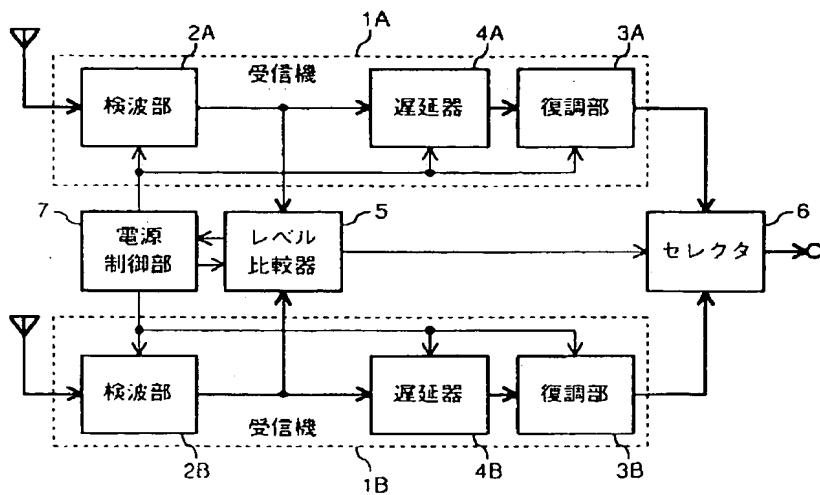


【図7】



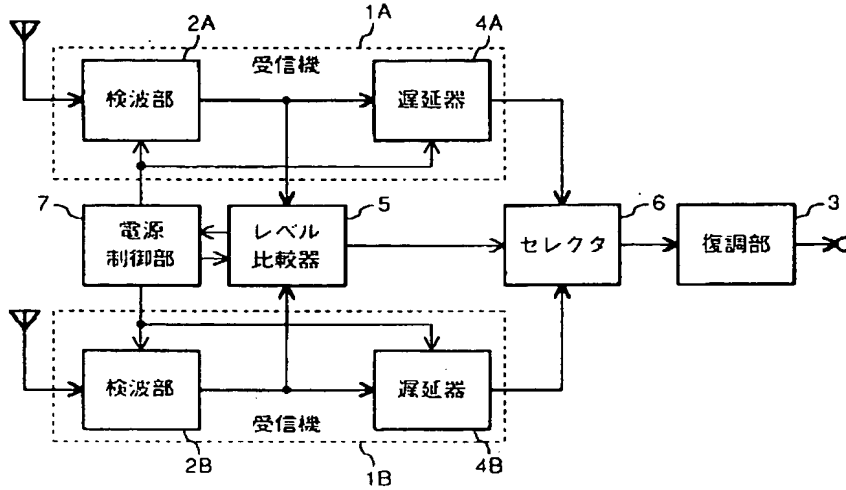
【図8】

図8



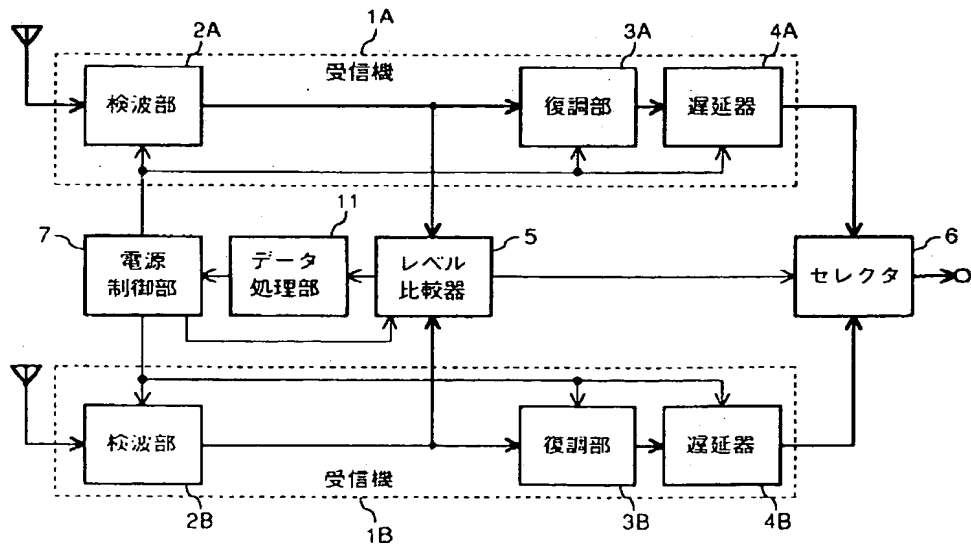
【図9】

図9



【図10】

図10





【図11】

図11

